



(19) **RU** (11) **2 133 687** (13) **C1**
 (51) МПК⁶ **B 63 B 22/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97104654/28, 20.03.1997
 (30) Приоритет: 21.03.1996 IT MI96A 000555
 (46) Дата публикации: 27.07.1999
 (56) Ссылки: US 3455270 A 15.07.69. US 3727652 A 17.04.73. SU 364149 A 25.12.72. SU 1342818 A 07.10.87.
 (98) Адрес для переписки:
 129010, Москва, ул.Б.Спасская, д.25, стр.3,
 ООО "Союзпатент", Патентному поверенному
 Томской Е.В.

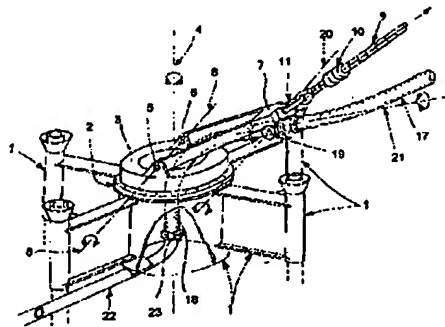
(71) Заявитель:
 Текюмаре С.п.А. (ИТ)
 (72) Изобретатель: Паоло Виельмо (ИТ),
 Винченцо Ди Телла (ИТ)
 (73) Патентообладатель:
 Текюмаре С.п.А. (ИТ)

(54) СПОСОБ ОДНООПОРНОЙ ШВАРТОВКИ СУДОВ И СИСТЕМА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для обеспечения одноопорной швартовки судов и возможности загрузки и разгрузки их текучей средой. Для одноопорной швартовки судов используют закрепленную на морском дне фиксированную конструкцию, швартовочную цепь судна и гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному судну или из него. Компенсацию поступательных и поворотных движений судна осуществляют за счет поворотов связанных между собой элементов. Оси поворотов этих элементов пересекаются между собой в точке, лежащей на оси симметрии одного из элементов, который поддерживается закрепленной на морском дне фиксированной конструкцией. К другому элементу подсоединяют с возможностью поворотов швартовочную цепь судна и гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к судну или из него. Система для

осуществления указанного способа содержит тороидальное устройство, вилку и поворотную втулку. Достигается снижение действия нагрузок на пришвартованное судно, на гибкий трубопровод и на швартовочную цепь. 3 с. и 2 з.п.ф-лы, 4 ил.



Фиг.1

RU 2 133 687 C1

RU 2 133 687 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 133 687** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **B 63 B 22/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97104654/28, 20.03.1997

(30) Priority: 21.03.1996 IT MI96A 000555

(46) Date of publication: 27.07.1999

(98) Mail address:
129010, Moskva, ul.B.Spasskaja, d.25, str.3,
OOO "Sojuzpatent", Patentnomu poverennomu
Tomskej E.V.

(71) Applicant:
Teknomare S.p.A. (IT)

(72) Inventor: Paolo Viel'mo (IT),
Vincentso Di Tella (IT)

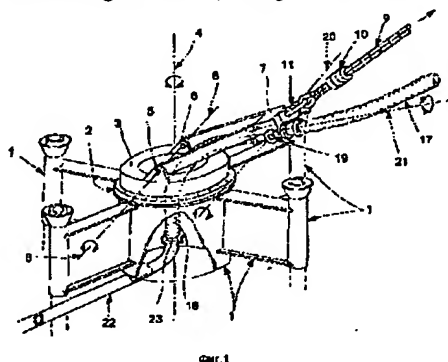
(73) Proprietor:
Teknomare S.p.A. (IT)

(54) METHOD OF SINGLE-POINT MOORING OF SHIPS AND SYSTEMS FOR REALIZATION OF THIS METHOD (VERSIONS)

(57) Abstract:

FIELD: devices for single-point mooring of ships and loading and unloading fluid medium. SUBSTANCE: for single-point mooring of ships, use is made of fixed structure secured on sea bottom, ship's mooring chain and flexible pipe line for transportation of fluid medium to or from moored ship. Compensation for translational motion of ship and her turns is effected due to turn of interconnected members. Axes of rotation of these members intersect at point lying on axis of symmetry of one of members which is supported by fixed structure second on sea bottom. Ship's mooring chain and flexible pipe line for transportation of liquid medium to or from are rotatably connected to other member. System used for realization of this method includes toroidal device, fork

and swivel bush. EFFECT: reduction of action of loads on moored ship, flexible pipe line and mooring chain. 5 cl, 4 dwg



RU 2 133 687 C1

RU 2 133 687 C1

предпочтительно, танкеров.

Указанная система содержит находящиеся в требуемом взаимодействии тороидальное устройство, вилку и способную поворачиваться втулку. Такой способ швартовки танкеров в открытом море наилучшим образом удовлетворяет требованиям безопасности и работы в открытом море, так как с появлением крупных танкеров возросли трудности, связанные с нахождением портов с достаточной глубиной причала, позволяющей пришвартовать танкеры. Для возможности загрузки и разгрузки танкеры пришвартовывали на буюх. Кроме того, швартовка в открытом море является часто нужной операцией, если не обходимой, когда жидкое топливо добывают из месторождений, находящихся под морским дном. Следует заметить, что используемый в описании и формуле изобретения термин "текущая среда", охватывает газ, жидкости и их смеси. При загрузке и разгрузке текущих сред между танкерами и берегом применяли известную в течение некоторого времени так называемую моношвартовку, означающую одноопорную швартовку, в частности швартовку танкера к плавающему бую, к которому крепился также трубопровод для подачи текущей среды из танкера в береговое хранилище и наоборот.

Основной рабочий аспект одноопорной швартовки заключается в том, чтобы дать возможность осуществлять работы по транспортировке указанной текущей среды даже при неблагоприятных атмосферных условиях, когда танкер под влиянием ветра и течений располагается сам в естественном для него направлении, которое может непрерывно меняться при изменении условий окружающей среды. В этом случае, хотя танкер и остается пришвартованным, он фактически движется, поворачиваясь вокруг единственной опоры швартовки, в то же время сохраняя одинаковую ориентацию по отношению к ней. Поэтому рабочая система для одноопорной швартовки должна быть такова, чтобы выполнять две основных функции, первая из которых заключается в обеспечении прикрепления троса или цепи, закрепленных на танкере, к морскому дну и, следовательно, реагирующей на натяжение, создаваемое танкером, а вторая функция заключается в обеспечении перемещения текущей среды между трубопроводами, выходящими из танкера или входящими в него, и трубопроводами, подсоединенными к береговому хранилищу. Поскольку танкер остается подвижным, в то время как береговые соединения трубопроводов зафиксированы, очевидно, что выполнение второй функции одноопорной швартовки осуществляется в более тяжелых условиях, так как гибкий трубопровод, идущий от танкера к бую, прикрепленному к морскому дну, и по которому идет текущая среда, может быстро изнашиваться не только из-за непрерывных нагрузок, вызываемых волнением моря, но также под действием моря, которое вызывает его частый контакт со швартовочной цепью. Кроме того, во многих случаях гибкий трубопровод скручивается вокруг конструкции бую, на значительное время останавливая загрузку жидкости. В

крепление бую к морскому дну должно обеспечивать максимальные гарантии прочности и максимально возможную безопасность, поскольку внезапное проседание бую, в то время как танкер находится под погрузкой или разгрузкой, может привести к сильным повреждениям. К тому же очевидно, что обеспечение безопасной швартовочной системы означает пригодность мест загрузки и выгрузки, используемых многократно, что на практике дает значительную экономическую выгоду.

Ранее были разработаны различные конструкции швартовочных буюв, но все они, в целом, были неизменно сложными и дорогостоящими. Кроме того, такие бую не допускают достаточную подвижность танкера и не позволяют удовлетворительно амортизировать усилия, возникающие при швартовке.

В патенте США N 3455270, МКИ В 63 В 21/38, публ. 15.07.69, раскрыты способ и система одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, при которых используют закрепленную на морском дне фиксированную конструкцию, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текущей среды к пришвартованному танкеру или из него.

Эти способ и система не способны оградить гибкие трубопроводы для транспортировки текущей среды от возникновения в них всяческих растягивающих или скручивающих напряжений, вызываемых воздействием на пришвартованный танкер различных усилий, создаваемых под влиянием таких условий окружающей среды, как, к примеру, ветер, течение и волны. Это связано с тем, что швартовочная цепь и гибкий трубопровод не имеют совпадающие или по меньшей мере очень близкие друг к другу направление и форму.

Кроме того, следует отметить, что известные способ и система предназначены для осуществления швартовки в защищенных водах. Они требуют применения исключаящего попадания воды купола, заполненного газом, находящимся под давлением или жидкостью более легкой, чем вода, подаваемой туда по постоянно действующей магистрали. Такого рода системы для швартовки могут эксплуатироваться в защищенных водах или в портовых акваториях, т.е. в водах малой глубины, но не в открытом море или в водах с очень большой глубиной.

Техническим результатом настоящего изобретения является создание способа одноопорной швартовки судов, пригодного для швартовки судна в открытом море, обеспечивающего установку пришвартованного танкера в любой момент в зависимости от преобладающего ветра и состояния моря, в наиболее удобном для него направлении, с возможностью поворота по полному кругу и расположения в любой момент своей носовой частью по ветру и создание простой по конструкции и экономичной системы одноопорной швартовки судов, позволяющей танкеру перемещаться без действия нагрузок,

обеспечивающей упрощение операций по швартовке танкера и избежание серьезных поломок и риска аварии.

Этот технический результат достигается тем, что в способе одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, при котором используют закрепленную на морском дне фиксированную конструкцию, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному танкеру или из него, согласно изобретению компенсацию поступательных и поворотных движений танкера осуществляют за счет поворотов связанных между собой элементов, причем оси поворотов указанных элементов пересекаются между собой, по существу, в точке, лежащей на оси симметрии одного из элементов, который поддерживается закрепленной на морском дне фиксированной конструкцией, при этом к другому элементу подсоединяют с возможностью поворотов швартовочную цепь танкера и гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к танкеру или из него.

Целесообразно гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды подсоединять к другому элементу с возможностью поворота в пределах участка, в котором он соединен с этим элементом.

Можно участок гибкого трубопровода между соединением с проложенным по дну жестким трубопроводом и соединением с соединительным участком другого элемента устанавливать с возможностью его свободного гибкого положения, зависящего, в основном, от направления расположения швартовочной цепи.

Вышеуказанный технический результат достигается и тем, что в системе одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, содержащей фиксированную конструкцию, закрепленную на морском дне, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному танкеру или из него, согласно изобретению имеется тороидальное устройство, соединенное с фиксированной конструкцией с возможностью поворота вокруг вертикальной оси, вилка, концы раздвоенной части которой соединены с тороидальным устройством с возможностью поворота этой вилки вокруг горизонтальной оси, причем оси поворота тороидального устройства и вилки пересекаются между собой в точке, лежащей на оси симметрии тороидального устройства, а второй конец вилки соединен со швартовочной цепью танкера, предпочтительно, с помощью кольца, и втулка, шарнирно соединенная со вторым концом вилки с возможностью совершать угловые колебания и поддерживающую с возможностью поворота участок гибкого трубопровода для транспортирования текучей среды к танкеру или из него.

В другом варианте выполнения система одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, содержащая фиксированную конструкцию, закрепленную на морском дне, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к

устройство, соединенное с фиксированной конструкцией с возможностью поворота вокруг оси поворота, вилку, концы раздвоенной части которой соединены с тороидальным устройством с возможностью поворота этой вилки вокруг оси поворота, причем оси поворота тороидального устройства и вилки пересекаются между собой в точке, лежащей на оси симметрии тороидального устройства, а второй конец вилки выполнен с поворотной втулкой с плоскими выступами, к которым прикреплена швартовочная цепь танкера, и втулку, соединенную с вилкой и поддерживающую с возможностью поворота участок гибкого трубопровода для транспортирования текучей среды к танкеру или из него, при этом соединенные с возможностью поворота тороидальное устройство с фиксированной конструкцией и вилка с тороидальным устройством образуют шарнирное соединение универсального типа".

Согласно изобретению швартовочные соединения, а также соединения гибкого трубопровода с фиксированной конструкцией на морском дне предназначаются для использования их в открытом море и реализуются в виде шарнирных соединений, которые обеспечивают совпадение осей поворота швартовочной цепи и гибкого трубопровода, благодаря чему все растягивающие и скручивающие напряжения снимаются швартовочной цепью.

Степени свободы, обеспеченные в такой системе швартовки благодаря наличию в ней таких поворотных элементов, вращающихся вокруг таких осей поворота, представляют собой очень важный признак. Основной положительный эффект настоящего изобретения заключается в том, что всякое смещение или поворот танкера не приводит к возникновению в гибком трубопроводе каких-либо растягивающих или скручивающих напряжений. Согласно настоящему изобретению швартовочная цепь и гибкий трубопровод имеют совпадающие или по меньшей мере очень близкие друг к другу направление и форму, но все усилия воспринимаются цепью.

Изобретение будет описано подробно ниже со ссылками на чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает вид в аксонометрии системы одноопорной швартовки судов, согласно изобретению,

фиг. 2 - частичный схематичный вид спереди, в разрезе, поворотной втулки системы, показанной на фиг. 1,

фиг. 3 - схематичный вид в аксонометрии варианта выполнения системы с шарнирным соединением универсального типа или с крестовиной, или подобный соединительный элемент, позволяющий конструктивным элементам двигателя по, в основном, сферической поверхности,

фиг. 4 - частичный схематический вид спереди поворотной втулки системы, показанной на фиг. 3.

Элементы одноопорной системы швартовки и транспортирующего текучую среду трубопровода в соответствии с настоящим изобретением показаны на фигурах расположенными на морском дне. Хотя система по настоящему изобретению

использована в других условиях. Система состоит, в основном, из большой прочной фиксированной платформы 1, установленной на вбитых в морское дно сваях, которые в зависимости от глубины могут быть частично или целиком заключены в оболочку. Могут использоваться другие способы фиксации платформы. Фиксированная платформа 1 в центре несет упорный подшипник 2, который в качестве осевого, радиального или комбинированного упорного подшипника работает, в основном, в горизонтальном положении. Упорный подшипник 2 является опорой тороидального устройства 3, с которым он соединен и которое может поворачиваться на платформе 1 вокруг, в основном, вертикальной геометрической оси 4. Тороидальное устройство 3 содержит два диаметрально противоположных плоских элемента, каждый из которых жестко зафиксирован на верхней поверхности этого устройства. Указанные плоские элементы имеют форму, позволяющую устанавливать в них штыри 5 и 6, которые с двумя концами раздвоенной части вилки 7 образуют поворотное соединение, входя в соответствующие отверстия определенных размеров этих концов. Такое соединение позволяет вилке 7 свободно колебаться вокруг, в основном, горизонтальной оси 8. Противоположный конец вилки 7 имеет форму, позволяющую крепить этот конец вилки к швартовочной цепи 9 танкера, которая вдоль ее длины снабжена часто расположенными через промежутки поплавками 10, предназначенными для поддержания в плавучем состоянии на воде швартовочной цепи 9, которая удерживает танкер на месте в течение всего времени, требуемого для транспортирования текучей среды. Соединение цепи 9 и вилки 7 осуществляется в соответствии с предпочтительным способом соединения с помощью кольца 11. Конец вилки 7, соединенный с цепью 9, выполнен, предпочтительно, с двумя плоскими проушинами 12, охватывающими поворотную втулку 13, которая с помощью подшипникового узла 14 поддерживает свободно поворачиваемый жесткий участок 15 трубопровода. С помощью плоских фланцев 16 (фиг. 2) указанный жесткий участок 15 крепится по концам с гибкими трубопроводами 17 и 18. Фланцевые соединения должны обеспечивать надежное уплотнение для текучей среды, транспортируемой под давлением. Плоские проушины 12 связаны посредством поворотной шарнирной системы, образованной штырями 19, вставляемыми требуемым образом между проушинами 12 и поворотной втулкой 13. Указанное шарнирное соединение позволяет совершать свободное угловое колебание между вилкой 7 и гибким трубопроводом вокруг оси 20 поворота, что ведет к получению определенного и нового результата, связанного с устранением любого прогиба и/или напряжения на гибком трубопроводе, вызванного его прогибом с закручиванием, особенно на его участке, свободно проходящим через центральное пространство между элементами, которые образуют, по существу, конструкцию в

обеспечивает возможность свободного углового положения гибкого трубопровода вдоль его продольной оси 21 при переменных угловых положениях вилки 7, которая непостоянно колеблется в зависимости от направления натяжения швартовочной цепи 9. Проходящий по морскому дну трубопровод 22 для подачи текучей среды одним своим концом герметично подсоединен с помощью фланца 23 к гибкому трубопроводу 18. Другой конец (не показан) трубопровод 21 подведен к хранилищу (не показано), обычно располагаемому на ближайшем берегу. Хранилище может также располагаться в море, например, рядом с удобно расположенной прибрежной зоной.

В соответствии с другим предпочтительным воплощением, показанным на фиг. 3 и 4, конструкция 24 стабильно, предпочтительно под собственной тяжестью, лежит на морском дне. На конструкции 24 соответствующим образом расположены и зафиксированы две плоские опоры 25, 26, с помощью которых штыри 27, которые могут свободно поворачиваться вокруг оси 28, соединены с тороидальным устройством 3. Устройство 3 также с помощью штырей 27 соединено с концом вилки 7, где штыри 27 обеспечивают соединение, которое может свободно поворачиваться вокруг оси 29. Перпендикулярные друг к другу повороты вокруг осей 29 и 28 осуществляются с помощью элементов, соединенных друг с другом поворотными штырями 27, которые вместе образуют шарнирное соединение универсального, крестовинного или подобного типа, допускающее любое движение под действием натяжения швартовочной цепи 9, которая своими концами 30 и 31 симметрично прикреплена к плоским выступам 32 поворотной втулки (фиг. 4) посредством колец 11.

Способ одноопорной швартовки танкера осуществляется следующим образом. Следует заметить, что фиксированная конструкция и присоединенные к ней элементы должны во всех случаях иметь определенные размеры для выдерживания напряжений, возникающих при швартовке нагруженного танкера, подвергаемого действию различных погодных факторов, т.е. ветра и моря. При обычном причаливании подходящий к причалу при наиболее благоприятном преобладающем ветре танкер останавливается вблизи причала и становится на якорь в этом месте с помощью собственных средств или с помощью буксира, при этом выбирается швартовочная цепь 9 и танкер жестко крепится у его носовой части. Осуществляемая в соответствии с известным способом швартовка танкера длительное время использовалась при причаливании. При швартовке к фиксированной опоре в открытом море танкер связывается с берегом с помощью системы гибких трубопроводов и начинается загрузка и/или разгрузка транспортируемой по указанным трубопроводам текучей среды. В течение загрузки и разгрузки танкер может свободно двигаться вокруг места швартовки без реакции на действующую на него силу ветра или моря, вследствие чего танкер будет принимать ориентацию, соответствующую

RU 2133687 C1

RU 2133687 C1

очевидно, что способ в соответствии с настоящим изобретением обладает значительным преимуществом, заключающимся в разделении на две функции, обычно характерные для места причаливания, а именно на функцию швартовки танкера и функцию транспортирования текучей среды из танкера к подводному трубопроводу 22 и наоборот. Таким способом натяжение цепи 9 пришвартованным танкером воспринимается непосредственно фиксированной платформой 1, без даже минимального участия в этом гибких трубопроводов, по которым протекает текучая среда. Конструкция, в соответствии с изобретением, может быть выполнена простым и экономичным способом. Швартовочная цепь 9 крепится к фиксированной платформе 1 с помощью элементов, допускающих поворотное движение вокруг ориентированных в нескольких направлениях осей, при этом эти элементы выполняют соответствующим образом рабочие функции шарового шарнира. При такой швартовке танкер не подвергается опасным ударам, являющимся следствием его столкновения с оборудованием, находящимся на поверхности моря, благодаря чему танкер может свободно двигаться, самоориентируясь в оптимальном направлении в соответствии с преобладающими в данный момент ветром или состоянием моря. Следовательно, устраняется опасность расшвартовки, т.е. отрыва танкера от опоры, вызванного волнением моря, а гибкие трубопроводы 17, 18 подвергаются каким-либо существенным напряжениям, благодаря чему не возникают хорошо известные проблемы, связанные с возможным разрывом этих трубопроводов. Расшвартовка, т.е. отдача швартовых, осуществляется в обратном швартовке порядке при незаполненном гибком трубопроводе 17, при этом швартовочная цепь 9 свешивается вертикально с борта, а ее концы присоединяются под водой к известным средствам и зондам, которые дают возможность поднимать их на борт.

Формула изобретения:

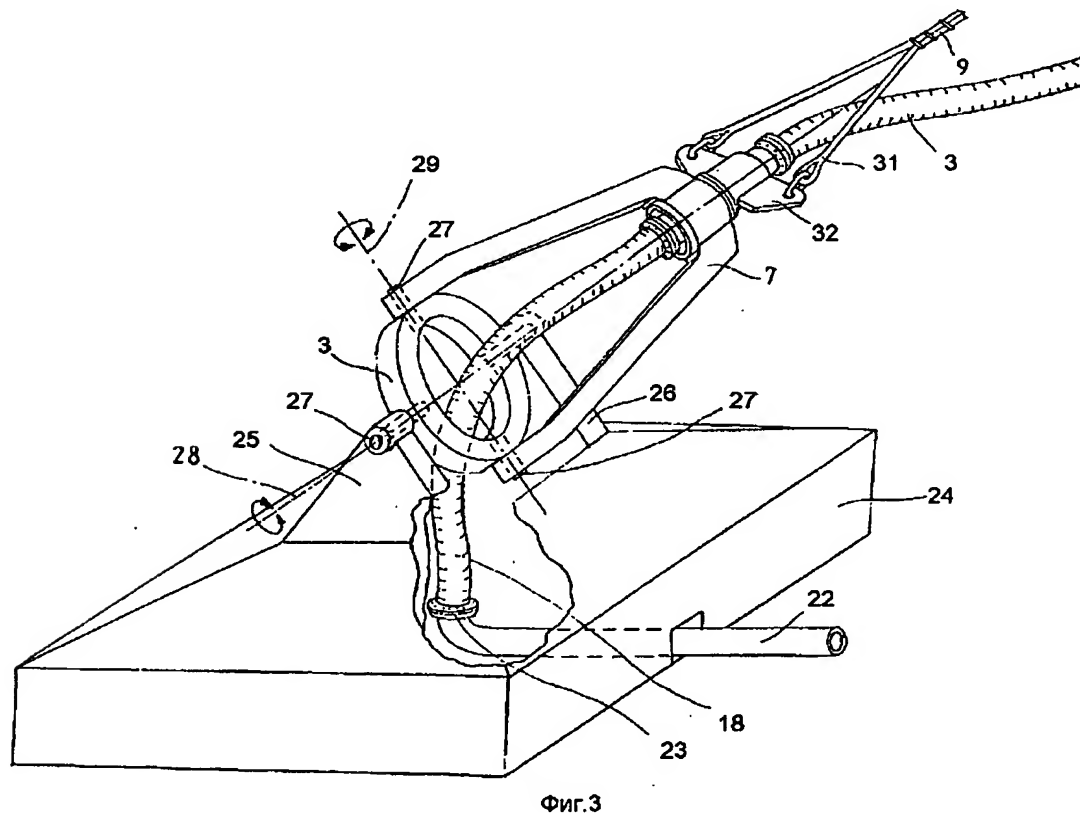
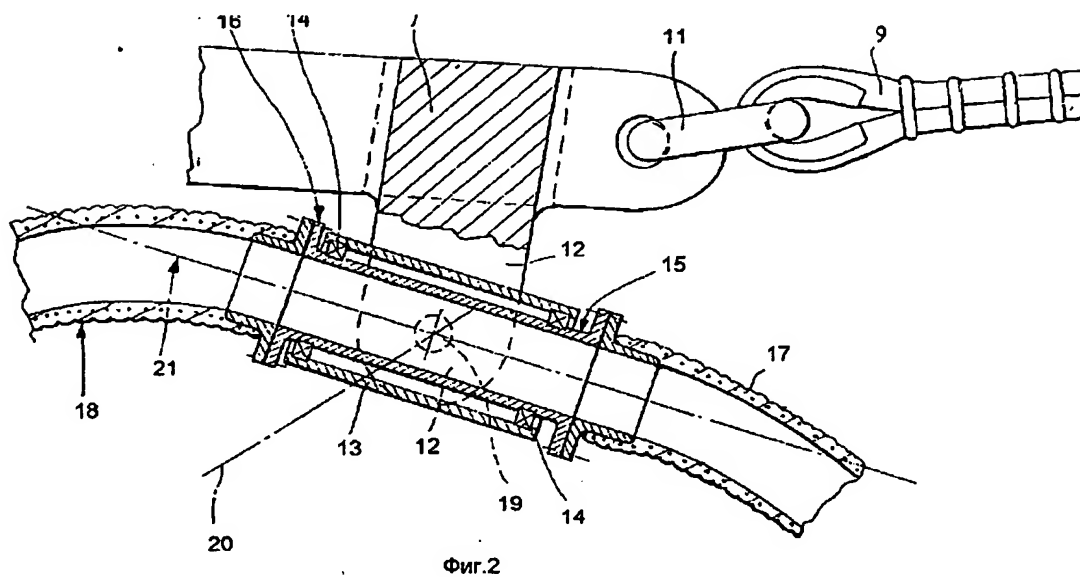
1. Способ одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, при котором используют закрепленную на морском дне фиксированную конструкцию, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному танкеру или из него, отличающийся тем, что компенсацию поступательных и поворотных движений танкера осуществляют за счет поворотов связанных между собой элементов, причем оси поворотов указанных элементов пересекаются между собой, по существу, в точке, лежащей на оси симметрии одного из элементов, который поддерживается закрепленной на морском дне фиксированной конструкцией, при этом к другому элементу подсоединяют с возможностью поворотов швартовочную цепь танкера и гибкий трубопровод для транспортирования текучей

гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды подсоединяют к другому элементу с возможностью поворота в пределах участка, в котором он соединен с этим элементом.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что участок гибкого трубопровода между соединением с проложенным по дну жестким трубопроводом и соединением с соединительным участком другого элемента устанавливают с возможностью его свободного гибкого положения, зависящего, в основном, от направления расположения швартовочной цепи.

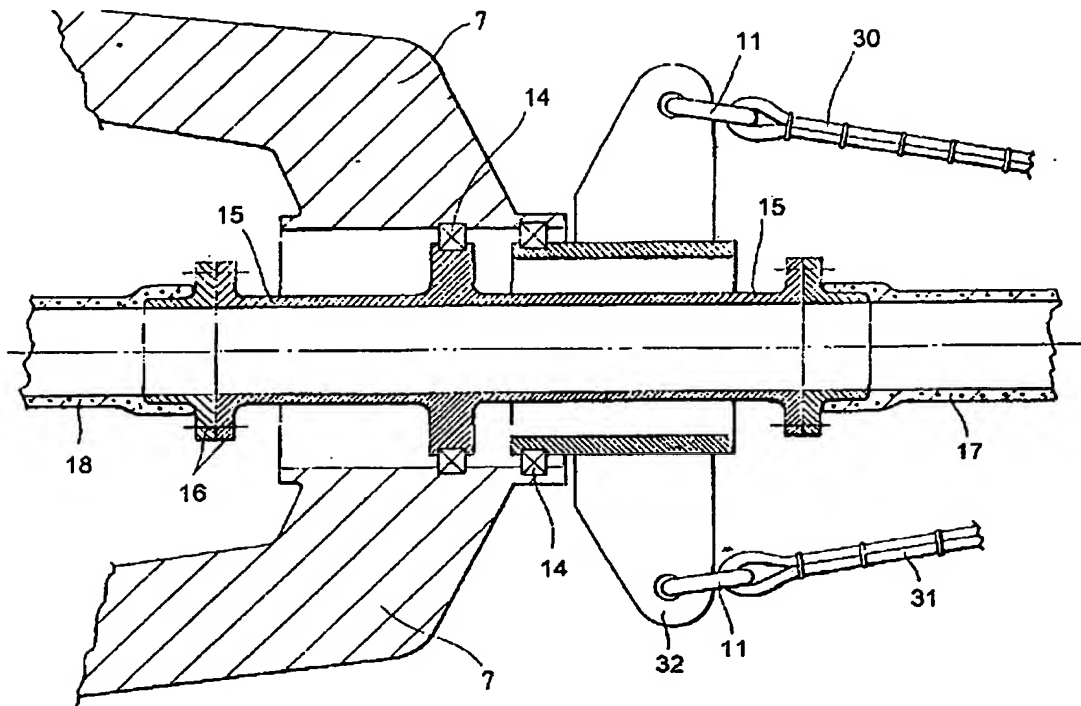
4. Система одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, содержащая фиксированную конструкцию, закрепленную на морском дне, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному танкеру или из него, отличающаяся тем, что она имеет тороидальное устройство, соединенное с фиксированной конструкцией с возможностью поворота вокруг вертикальной оси, вилку, концы раздвоенной части которой соединены с тороидальным устройством с возможностью поворота этой вилки вокруг горизонтальной оси, причем оси поворота тороидального устройства и вилки пересекаются между собой в точке, лежащей на оси симметрии тороидального устройства, а второй конец вилки соединен со швартовочной цепью танкера предпочтительно с помощью кольца, и втулку, шарнирно соединенную со вторым концом вилки с возможностью совершать угловые колебания и поддерживающую с возможностью поворота участок гибкого трубопровода для транспортирования текучей среды к танкеру или из него.

5. Система одноопорной швартовки судов, предпочтительно танкеров, содержащая фиксированную конструкцию, закрепленную на морском дне, швартовочную цепь танкера и по меньшей мере один гибкий трубопровод для транспортирования текучей среды к пришвартованному танкеру или из него, отличающаяся тем, что имеет тороидальное устройство, соединенное с фиксированной конструкцией с возможностью поворота вокруг оси поворота вилку, концы раздвоенной части которой соединены с тороидальным устройством с возможностью поворота этой вилки вокруг оси поворота, причем оси поворота тороидального устройства и вилки пересекаются между собой в точке, лежащей на оси симметрии тороидального устройства, а второй конец вилки выполнен с поворотной втулкой с плоскими выступами, к которым прикреплены швартовочная цепь танкера, и втулку, соединенную с вилкой и поддерживающую с возможностью поворота участок гибкого трубопровода для транспортирования текучей среды к танкеру или из него, при этом соединенные с возможностью поворота тороидальное устройство с фиксированной конструкцией и вилка с тороидальным устройством образуют шарнирное соединение универсального типа.



RU 2133687 C1

RU 2133687 C1



Фиг.4

RU 2133687 C1

RU 2133687 C1